

マルチメディア高速基幹ネットワーク, Super LAN Σ -600

小倉敏彦 池田尚哉 天田栄一 高田治 今井康裕
(株)日立製作所 マイクロエレクトロニクス機器開発研究所

ネットワークの分野では、高速・広域化した基幹LANのニーズが高まっている。日立では、このニーズに応えるべく、高速基幹LAN(Σ -600)の開発に着手し、本年3月に製品化を完了した。 Σ -600は、156Mbps 4チャネルを多重化した、622Mbps 光ループネットワークで、ATM伝送方式を用い、FDDI(100Mbps)、音声、動画データデータの統合を図ったマルチメディアLANである。本報告では、600MbpsとFDDIの接続を中心として、 Σ -600の概要と開発アプローチについて報告する。

Multimedia Highspeed Backbone Network, Super LAN Σ -600

Toshihiko OGURA, Naoya IKEDA, Eiichi AMADA, Osamu TAKADA, Yasuhiro IMAI
Microelectronics Products Development Laboratory, HITACHI, Ltd.
292 Yoshida-cho, Totsuka-ku, Yokohama 244, Japan

In the network communication, demand for highspeed and wideband is increasing. To meet this demand, we have developed the Super backbone LAN (Σ -600) in March, 1991. Σ -600 is 622Mbps optical loop network, which has 4 channels of 156Mbps ATM*. This LAN is made to satisfy multimedia needs, such as FDDI**LAN packet data, and voice data and video data. We report process of development and the outline of Σ -600 in this paper, focussing on 622Mbps loop and FDDI bridge system.

* ... Asynchronous Transfer Mode, ** ... Fiber Distributed Data Interface

1. はじめに

情報通信システムにおける、システムの分散化、OA機器の浸透、マルチベンダ・システムの普及などを背景とし、各機種の自由な接続、動画像等の大量マルチメディア情報の高速伝送、ネットワークの広域化などのニーズが高まっている。

このようなニーズに対応してLANの分野では、①国際標準LAN、②LANの高速化、大規模化、マルチメディア化、③LAN間接続、LANの広域化、が要求されてきている。

他方、広域ネットワークの分野では、統合デジタル・サービスとしてINSネットがサービスされているが、さらに、高速LAN間接続や動画像伝送を可能とする広帯域ISDNが実用ベースへと動きはじめている。

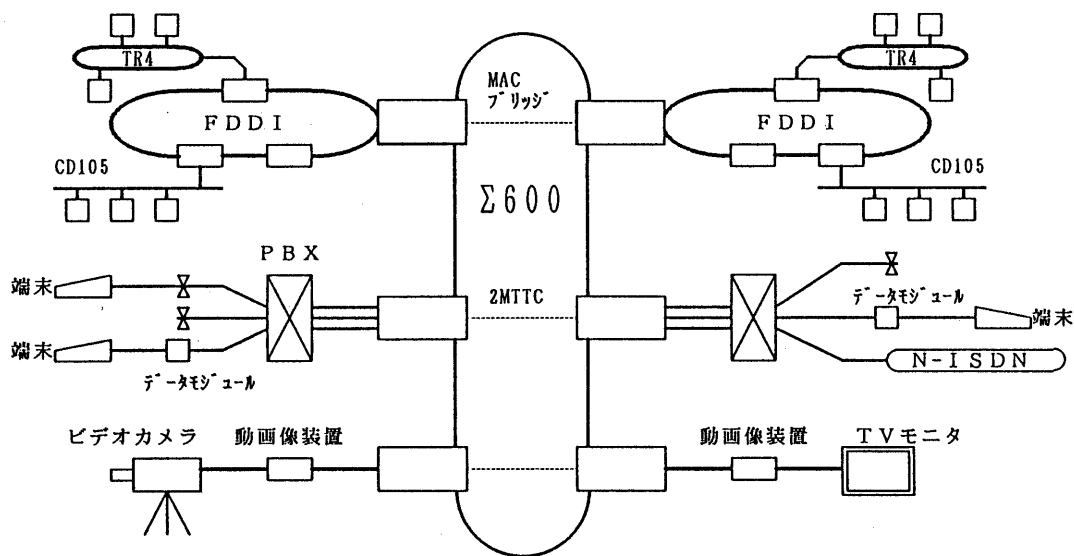
日立マルチメディア高速基幹ネットワークSuper LAN Σ -600は、以上に示した要求および広域ネットワークの動向に対応して開発したものである。

2. Σ -600の概要

2.1 Σ -600システム構成

Σ -600のシステム構成を第1図に、システム仕様を第1表に示す。 Σ -600は、伝送媒体として、シングル・モード光ファイバ・ケーブルを用い、ループ伝送速度が622Mbpsと汎用マルチメディアLANとしては世界最高速を実現している。

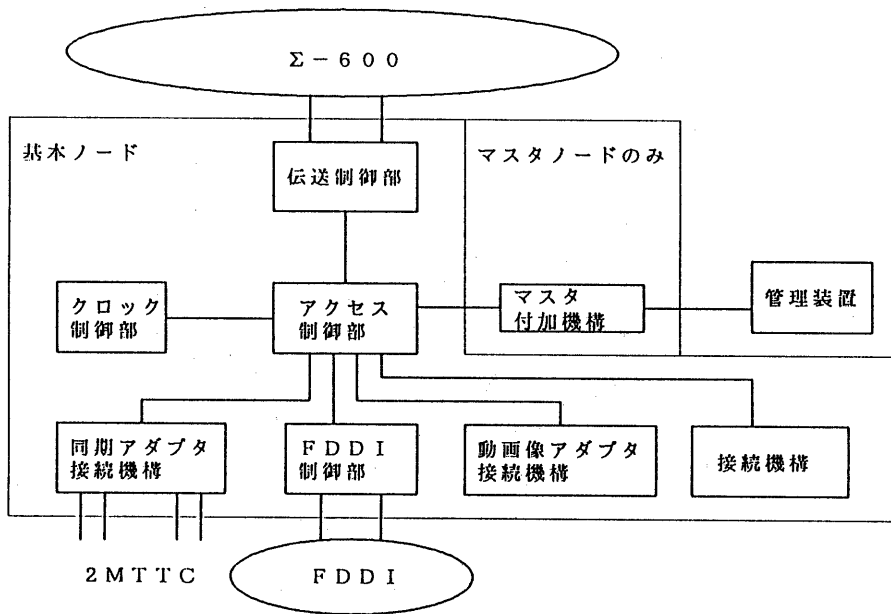
システム規模は、最大接続ノード台数127台、最大ノード間距離10km、最大ループ長1000km以上と広範囲な領域をカバーするネットワークシステムである。



第1図 Σ 600システム構成例

第 1 表 $\Sigma - 600$ システム仕様

項 目	仕 様
伝送トポロジー	2重ループ (2芯光ファイバ使用)
伝送速度	622Mbps (156Mbps × 4チャンネル)
伝送媒体	光ファイバ・ケーブル (シングル・モード)
アクセス方式	スロットドリリング方式
最大ノード数	127台
ノード間最大距離	10km
接続インタフェース	高速LAN接続 FDDI: 100Mbps IEEE802.3: CSMA/CD, 10BASE5 (FDDI経由) IEEE802.5: トークンリング (FDDI経由) 音声/回線接続 2MTTC: 2Mbps デジタル・インタフェース 動画像接続 NTSCインタフェース
RAS機能	ループバック, ループ交替, バイパス, マスタノードバックアップ



第 2 図 $\Sigma - 600$ 基本ノード構成

2. 2 基本ノード構成

Σ-600の基本ノード構成を第2図に示す。基本ノードは、伝送制御部、アクセス制御部、クロック制御回路、および各種アダプタで構成される。基本ノードにはFDDIインタフェース用アダプタ、2Mbpsデジタル・インタフェース用同期アダプタ、NTSC動画像アダプタが実装可能である。1ノード当り最大4つのアダプタを収容可能である。

(1) 伝送制御部

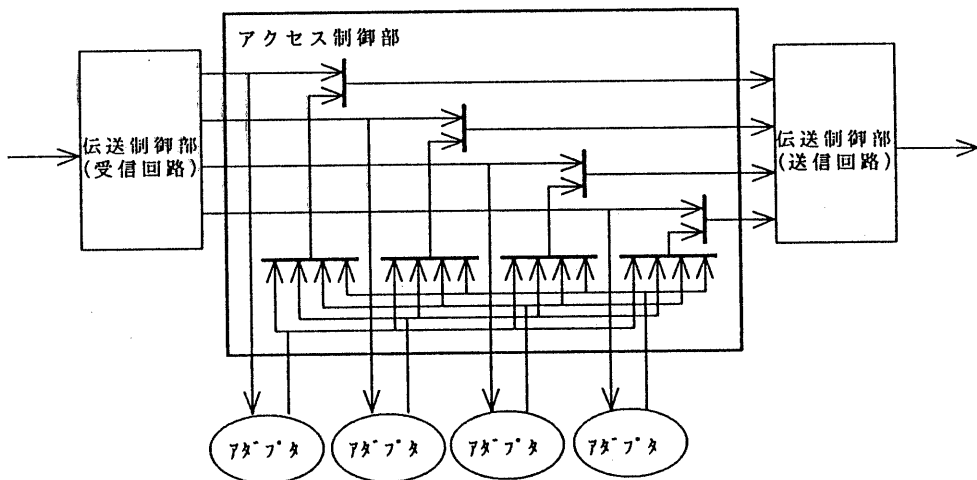
Σ-600は、622Mbpsの物理的伝送路を156Mbpsの論理リング4チャンネルに分割して伝送するシステムである。伝送制御部は、論理リングの分離/多重化を実現し、高速動作が必要なためGaAs/ECL LSIを用いて構成している。分割した論理リングは、ATMセルフォーマットを用いて伝送する。

(2) アクセス制御部

アクセス制御部では、伝送制御部で分割した論理リングとアダプタの接続制御を行う。アクセス制御部の接続制御方式を第3図に示す。伝送制御部の受信回路で分離された156Mbps伝送路にアダプタの受信部が接続される。アダプタの送信部は、アクセス制御部のセレクタに接続される。セレクタはアダプタの指示により、4チャンネルの内の1つを選択して、伝送制御部の送信回路へデータを送出し、多重化して622Mbps物理伝送路へ伝送する。

(3) アダプタ

Σ-600のアダプタには、FDDIブリッジ制御アダプタ、2Mbpsデジタル・インタフェース用同期アダプタ、NTSC動画像アダプタがある。以下では、FDDIブリッジ制御アダプタについて報告する。



第3図 アクセス制御部接続制御

3. FDDIブリッジ制御部

FDDIブリッジ制御部は、 $\Sigma-600$ の接続アダプタの1つであり、100Mbps FDDIリングと622Mbpsリングの相互接続、すなわち $\Sigma-600$ とFDDI間のブリッジ制御を実現する。FDDIブリッジ制御部の構成を第4図に示す。

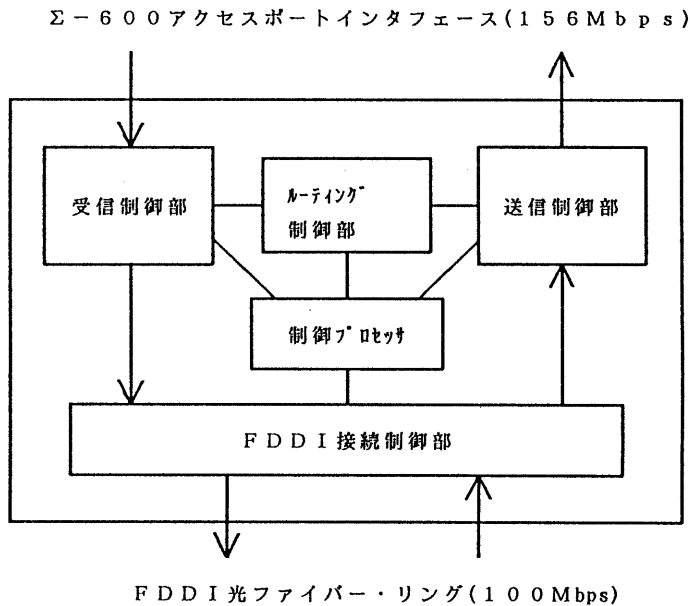
FDDIブリッジ制御部は、受信制御部、送信制御部、ルーティング制御部、FDDI接続制御部及び制御プロセッサで構成される。中継時のアドレス・フィルタリング処理を支援するルーティング制御部、FDDIリングとの接続を実現するFDDI接続制御部、FDDIブリッジ制御部の制御を行う制御プロセッサからなる。

(1) 受信制御部/送信制御部

受信制御部はアクセス制御部からの受信データを処理する。送信制御部はアクセス制御部へ送信データを処理する。受信制御部、送信制御部では、論理リング156Mbpsと100Mbpsの伝送速度差の吸収と、FDDIフレームフォーマットとATMセルフフォーマットの変換を実現している。データ・フォーマットの変換は、ブリッジの高スループット伝送を実現するため専用LSIを開発した。

(2) ルーティング制御部

ルーティング制御部は、FDDIから受信したデータを伝送すべき論理チャンネルを検索するハードウェアである。論理チャンネルを決定する目的で、経路情報を保持し、経路情報を高速に検索することで、FDDIの高速伝送に見合う高速性を実現している。



第4図 FDDIブリッジ制御部構成

(3) 制御プロセッサ

FDDIブリッジ制御部の制御の中心となる制御プロセッサは、FDDIブリッジ制御部ハードウェアの初期化処理、データ中継処理、FDDIステーション管理(SMT)を実行する。ブリッジ制御を実現するために重要な課題は、中継処理の高スループット化と標準LANのFDDIへの接続である。中継処理の高スループット化を実現するためには、前述のルーティング制御などの技術を開発し、実現した。

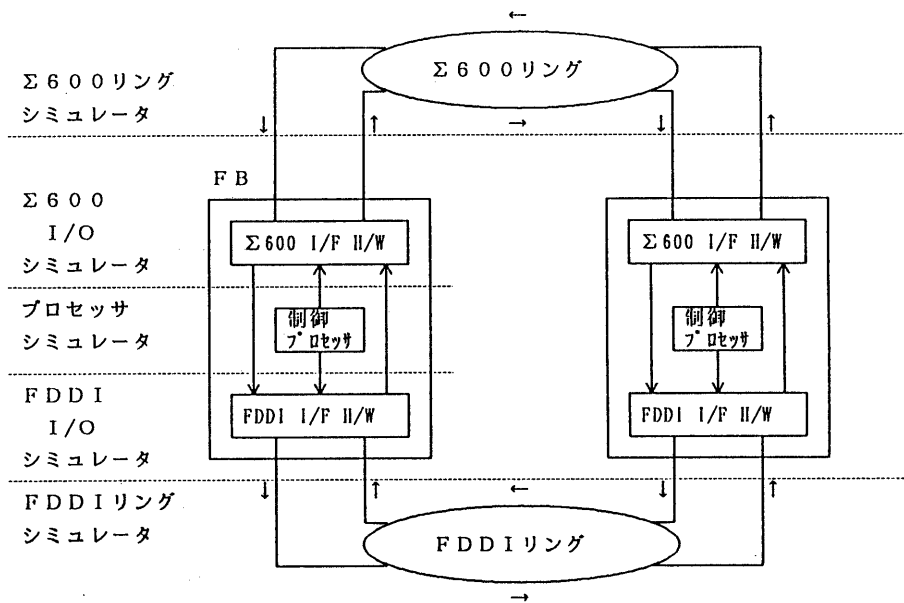
FDDIとの接続では、マルチベンダシステムに対応するために、相互接続性の実現が重要である。このためには、相互接続のカギとなるSMT処理を標準化規約に合わせる必要がある。

FDDIは90年代のイーサネットとして注目を浴びており、標準化が進められているが、SMTは標準化が完了していない最後の規約である。SMTは、FDDIリングにノードが接続する手順の規約であり、この規約が異なるとリングに接続できない可能性がある。我々は、他社との接続にも、問題が発生しないようにするため、最新バージョンの6.2のSMTを登載している。

(4) FDDIブリッジ開発支援システム

FDDIと $\Sigma 600$ の中継を実現するFDDIブリッジ制御部は、高性能化を図るため、かなりの部分をハードウェア化して実現している。また、ハードウェアの内部状態も複雑で開発が困難となることが予想された。さらに、SMTの規約は変更が多いため、最新の規約を登載するためにも、開発環境の充実が必要であった。

我々は、以上の要求を満足するため、制御プログラムの開発支援システムを構築し、支援システムを適用することで短期開発を実現した。開発支援システムの概要を第5図に示す。



第5図 ブリッジシミュレータの構成

FDDIブリッジシミュレータは、ワークステーション上にハードウェアを含む装置シミュレーションの環境を実現したクロスシミュレータである。FDDIブリッジシミュレータは、制御プロセッサの命令シミュレータ、 $\Sigma-600$ インタフェース・ハードウェア・シミュレータ、FDDIインタフェース・ハードウェア・シミュレータ、 $\Sigma-600$ リング・シミュレータ、FDDIリング・シミュレータで構成される。

FDDIブリッジ制御部単体の試験には、制御プロセッサの命令シミュレータ、 $\Sigma-600$ インタフェース・ハードウェア・シミュレータ、FDDIインタフェース・ハードウェア・シミュレータで行った。伝送制御の確認を行うための対向接続試験では、これらに $\Sigma-600$ リング・シミュレータ、FDDIリング・シミュレータを付加し、ハードウェア無しで総合試験を実現している。

この開発支援環境を適用することで、制御プログラムの不良の90%を本シミュレータで摘出でき、ハードウェアとの並行開発を可能とし、目標日程を守ることができた。

4. まとめ

マルチメディア、高速化、大規模化に対応する高速基幹LAN $\Sigma-600$ を開発した。

$\Sigma-600$ の接続メニューの1つである、FDDIは、最新バージョンのSMTを登載し、他社との接続を容易にしている。また、FDDIブリッジ制御部では、開発支援の環境を構築することで、開発期間の短縮、制御プログラムの信頼性向上に貢献できた。

参考文献

- 重左、他“マルチメディア高速基幹LAN $\Sigma-600$ の開発”，1991年春季信学全大
- 石藤、他“マルチメディア高速基幹LAN $\Sigma-600$ における同期方式”，1991年春季信学全大
- 塚越、他“マルチメディア高速基幹LAN $\Sigma-600$ のFDDIブリッジ方式”，1991年春季信学全大
- 田中、他“マルチメディア高速基幹LAN $\Sigma-600$ のFDDIブリッジハードウェア開発”，1991年春季信学全大
- 池田、他“ $\Sigma-600$ のFDDI局管理及び開発支援ツール”，1991年春季信学全大
- 丹羽、他“マルチメディア高速基幹LAN $\Sigma-600$ のネットワーク管理”，1991年春季信学全大